

# 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN TEMEL ASTRONOMİ KAVRAMLARI İLE İLGİLİ İMAJLARI IMAGES OF 5TH GRADE STUDENTS ABOUT THE BASIC CONCEPTS OF ASTRONOMY

**Başak YAŞAR ÇETİN**

*Uzman Fen Bilimleri Öğretmeni*

*Milli Eğitim Bakanlığı*

[basak.yasar28@gmail.com](mailto:basak.yasar28@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-6354-0405

Geliş Tarihi/Received:

25./03/2021

Kabul Tarihi/Accepted:

27/06/2021

e-Yayım/e-Printed:

30./06/2021

Özgün Araştırma Makalesi/ Original Research Article

---

**Kaynakça Bilgisi:** Yaşar Çetin, B. (2021). 5. Sınıf öğrencilerinin temel astronomi kavramları ile ilgili imajları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 1-23

**Citation Information:** Yaşar Çetin, B. (2021). Images of 5th grade students about the basic concepts of astronomy. *Journal of Research in Informal Environments*, 6(1), 1-23

---

### ÖZ

Astronomi bilimindeki gelişmeler bireylerin astronomi ile ilgili gelişen ve değişen bilgiler edinmesini gerektirir. Astronomi bilimi kavramları Fen Bilimleri Dersi konularının içerikleri arasında yer almaktadır. Yenilenen 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda "Dünya ve Evren" konu alanının içerisinde astronomi kavramlarının öğrenilmesine ağırlık verildiği görülmektedir. Öğrenimin ilk yıllarında oluşan yanlış imajlar sonraki öğrenim yıllarına taşınırken süreklilik gösteren bir durum oluşturmaktadır ve öğrenme sürecini olumsuz etkilemektedir. Bu açıdan öğrenimin ilk yıllarında öğrenci imajlarının belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin temel astronomi kavramları ile ilgili imajlarının belirlenmesi amacıyla, 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında Kahramanmaraş ilinde bir ortaokulda öğrenim gören 5.sınıf öğrencileri ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada gece ve gündüz, Ay'ın evreleri, mevsimler, Güneş, Dünya ve Ay hareketleri konuları ile ilgili öğrencilerin farklı imajlara sahip oldukları ve bu kavramlar ile ilgili bilimsel doğruluğu olmayan açıklamalarda buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada öğrenci çizim ve açıklamalarından meteor, Güneş lekesi ve krater gibi astronomi kavramlarına da ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Gece ve gündüz; mevsimler; Ay'ın evreleri; Güneş, Dünya ve Ay hareketleri

---

### ABSTRACT

Advances in astronomy require individuals to acquire developing and changing knowledge about astronomy. The concepts of astronomy science are among the contents of the Science Course subjects. In the renewed 2018 Science Curriculum, it is seen that learning the concepts of astronomy is emphasized within the subject area of "Earth and Universe" in the 4th, 5th, 6th, 7th, and 8th grades. False images that are formed in the first years of education create a continuous situation while being carried to the next education years and negatively affect the learning process. In this respect, it is thought that it is important to determine student images in the first years of education. In order to determine the images of students about basic astronomy concepts, a study was carried out with 5th grade students studying at a secondary school in Kahramanmaraş in the 2018-2019 academic year. In the study, it was concluded that the students had different images about night and day, the phases of the Moon, the seasons, the movements of the Sun, the Earth and the Moon, and they made unscientific explanations about these concepts. In addition, astronomy concepts such as meteor, sunspot and crater were obtained from student drawings and explanations in the research.

**Keywords:** Night and day; seasons; moon phases; sun, earth and moon movements

---

## GİRİŞ

Astronomi bilimi gelişen teknolojinin ışığında durağan olmayan bir bilim haline gelmiştir. Eski tarihlerde Dünya'nın düz olduğuna inanılsa da insanoğlunun evren hakkındaki düşüncelerindeki gelişimler sayesinde astronomi bilimi şimdiki halini almıştır (Limboz, 2002). Bir anatomi uzmanı insan vücudunu iyi anlayabilmek için anatomi bilimini iyi bilmelidir. Benzer şekilde insanların da evreni anlaması astronomi bilimini iyi anlamalarına bağlıdır (Trumper, 2006). Astronomi bilimindeki kavramların büyük çoğunluğu uzayın üç boyutlu olduğu varsayılan yapıları ile ilgilidir. Ay'ın evreleri gibi temel bir bilim konusu dahi; bir takım karmaşık kavramlar dizisinden oluşmaktadır (Cohen ve Lucas, 1999). Bu karmaşık kavramların varlığı, öğrencilerin astronomi kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme hususunda zorluklar yaşamalarına sebep olan etkenlerden biri olduğu düşünülebilir. Kavramların iyi yapılandırılmaması sonraki konuların öğrenilmesini ve anlamlı hale getirilmesini zorlaştırır. Kavramların öğrenciler tarafından kapsamlı ve eksik olmayacak şekilde öğrenilmesi önemlidir (Demirbaş, 2017).

Astronomi konularının öğretimi konusunda öğretmenlerin; konu hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaları ve konu ile ilgili kavram yanlışlarının olması, konu materyalleri ile ilgili bilgi ve deneyim eksiklikleri ve öğretimde basit materyalleri kullanmayı tercih etmeleri karşılaştıkları zorluklar arasındadır (Percy, 1998). Gelişen teknolojiye rağmen yazı tahtası ve kitaplar gibi geleneksel ders materyallerinin daha fazla kullanıldığını (Alım, 2015), materyallerin yeterliliği hususunda objektif bakış açısına sahip olunmadığını (Dere, 2019) gösteren çalışmalar mevcuttur. Yenilenen 2018 öğretim programında öğrenme sürecinde öğretmenlerin yönlendirici ve rehber rolünün yanında öğrenciler bilginin kaynağına ulaşmak amacıyla araştırma yapan, sorgulayan açıklayan, bilgileri tartışan ve süreçte ürün oluşturan rolleri mevcuttur. Öğrencilerin öğrenme sürecinde kendilerini yazılı, sözlü ve görsel biçimde ifade etmeleri önemlidir (MEB, 2018). Öğretim sürecindeki etkililik ve verimlilik öğrencilerin konulara olan ilgilerini ve becerilerini de etkiler. Öğrenilmesi hedeflenen konulara ayrılan yeterli süre, sürecin öğrenciler açısından etkili olmasını ve sonraki öğretim yıllarında konuların devamlılığını sağlayacaktır.

Astronomi gibi temel bir konudaki öğrenci ve öğretmen fikirlerinin belirlenmesi, bilimin nasıl öğrenildiği hususunda bilgiler veren önemli bir kaynak özelliği teşkil etmektedir (Cohen ve Lucas, 1999). Astronomi ile ilgili ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde kavram yanlışlarının olduğunu belirleyen çalışmalar sayıca fazladır (Alın ve

İzgi, 2017; Fanetti, 2001; Gündoğdu, 2014; Kaplan ve Tekinarslan, 2013; Sneider & Ohadi 1998; Dunlop 2000; Starakis ve Halkia, 2010; Şensoy ve ark., 2010; Sarrazine, 2005; Ekiz ve Akbaş, 2005; Agan & Sneider, 2004; Bostan; 2008; Plummer, 2009; Cin, 2007; Rider, 2002; Dove, 2002; Barnett ve Morran, 2002; Stahly, Krockover ve Shepardson, 1999; Bisard, Aron, Francek ve Burton, 1994; Suzuki, 2002; Kara ve Kefeli, 2019). Kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi amacıyla farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı çalışmalar bulunmaktadır. Kavramsal değişime; 5E modeline göre hazırlanan rehber materyallerin (Şenel Çoruhlu ve Çepni, 2016); animasyon destekli öğretimin (Benli Özdemir, 2019); kavramsal değişim metinleri içeren öğretim sürecinin (Şahin vd., 2013), modele dayalı öğretimin (Bekiroğlu, 2007; Stahly vd., 1999) etkileri araştırılmıştır.

Bazı çalışmalarda kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesinde teknoloji destekli öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Astronomi kavramlarının QR kodlar ile hazırlanan oyunların teknoloji ve fene karşı tutuma (Yılmaz, 2019); webquest destekli etkinliklerin akademik başarıya ve tutuma (Balcı, 2018); GEMS programının akademik başarıya, öz yeterliliğe, tutuma ve bilimsel muhakemeye (Ceylan, 2016); webquest destekli iş birliğine dayalı etkinliklerin motivasyon ve problem çözme becerisine (Shang, vd. 2015); arttırılmış gerçeklik ve mobil uygulamaların fene karşı kaygıya ve motivasyona, akademik başarıya ve tutuma (Coşkun, 2018); arttırılmış gerçeklik uygulamasının uygulamaya ilişkin tutuma ve akademik başarıya (Eroğlu, 2018); arttırılmış gerçeklik uygulamasının başarıya (Buluş Kırıkkaya ve Şentürk, 2018); sanal gerçeklik uygulamasının akademik başarıya ve kalıcılığa (Arıcı, 2013); animasyon uygulamalarının algı ve kalıcılığa (Miller ve James, 2011); akıllı tahta uygulamalarının astronomiye ilişkin görsel düşüncelerinin gelişimine (Emrem, 2014); modelleme tekniği ve bilgisayar destekli rehber materyalin akademik başarıya, yaratıcı ve mantıksal düşünme becerilerine (Tombul, 2019) etkileri üzerine çalışılmıştır. Öğrencilerin astronomi ile ilgili bilgi ve deneyimlerini yorumlamak amacıyla konu ile ilgili doğru veya yanlış açıklamaları kavramsal modellere dönüştürülür (Slater 2000).

Öğrencilerin kavramsal modelleri imajları oluşturmaktadır. İmajlar, teorik ve pratik deneyimleri içerirler. Keşfetme ve anlama hususunda güçlü olan bir iletişim şeklidir. Günlük deneyimlerin sonucunda anlamlandırılmalar oluşurken, anlamların bütünü ise imajları meydana getirmektedir (Wilson ve Wilson, 1977). Öğrencilerin zihinsel modellerini araştıran farklı çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan biri Harman (2017)'nin ortaokul öğrencilerinin, astronomi ile ilgili zihinsel modellerinin niteliğinin araştırıldığı çalışmasıdır. Çalışmada iki farklı model olan; bilimsel ve sentez zihinsel modellerinin varlığı belirlenmiştir.

Astronomi konusundaki doğru imajlar, bireylerin konuyu anlamlandırma ve günlük hayat ile ilişkilendirme düzeyleri açısından önem teşkil eder. Astronomi ile ilgili temel kavramların, örgün eğitimin ilk yıllarından başlanarak doğru kaynaklar yoluyla düzenli bir biçimde verilmesi, konu ile ilgili yanlış öğrenmelerin önlenmesi açısından önemli olacaktır (Oğuz, Kurnaz, Karatekin ve İbret, 2012). Astronomi konuları temelden öğretilmesine rağmen bu konuda bazı hatalar yapılmaktadır (Görecek Baybars ve Can, 2018). Öztürk ve Doğanay, (2013) çalışmalarında kavram yanlışlığı zihinsel modellerin 5. Sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinde fazla oranda bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Bilimsel olarak açıklanmayan kavramların ve kavram yanlışlarının 8. sınıfa kadar devam ettiğini gösteren çalışmalar vardır (Arıkurt vd., 2015; Kurnaz ve Değermenci, 2012; Bülbül vd., 2013; Alın ve İzgi, 2017). Ayrıca 5. Sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki kavram yanlışlarının fazla olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Harman, 2016; Öztürk ve Doğanay, 2013; Bolat vd., 2014). Oluşturulan alternatif kavramlar öğrenciler tarafından öğrenimin ilk yıllarından sonraki öğrenim yıllarına taşınmakta, sınıf seviyesindeki ilerleyiş ile birlikte konu içeriği derinleşmektedir. Süreklilik gösteren bu durum öğrenmelerin yanlış yapılandırılmasına neden olabilmektedir (Arıkurt vd., 2015).

Alan yazınında astronomi kavramları ile ilgili imajların çoğunlukla çoktan seçmeli, açık uçlu, eşleştirme ve anlam çözümleme tablosu kullanılarak belirlendiği çalışmalar (Balcı, 2018; Tombul, 2019; Şensoy vd., 2010; Türkmen, 2015; Bolat vd., 2014; Kara ve Kefeli, 2019; Kurnaz ve Değermenci, 2011; Aksan vd., 2017) bulunmaktadır. Çizim ve açık uçlu soruların kullanıldığı çalışmaların ise sayıca daha az ve çalışılan konu içeriklerinin sınırlı olduğu, kavram tanımlarının ve şekillerinin araştırıldığı çalışmalar (Görecek Baybars ve Can, 2018; Şenel Çoruhlu ve Çepni, 2015; Benli Özdemir, 2019; Babaoğlu ve Keleş, 2018) mevcuttur. Çizimlerin öğrencilerin durumlar ile ilgili algılarını yansıttığı (Belet ve Türkkın, 2007), öğrencileri kelimelerle sınırlandırmadığı ve bu yönüyle güçlü bir araç olduğu (Rodari, 2007; Atasoy, 2004) belirtilmektedir.

Bu doğrultuda 5. Sınıf öğrencilerinin temel astronomi kavramları ile ilgili imajlarının çizim ve açık uçlu sorularla belirlenmesi, öğretimleri süresince astronomi konusundaki bilgilerini yapılandırma hususunda katkılar sağlayabilir. Ayrıca bu çalışma öğrencilerin gece ve gündüz, mevsimler, Ay'ın evreleri, Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri ile ilgili bilgilerinin açığa çıkarılması açısından önemlidir. Çalışmanın öğrencilerin imajlarının belirlenmesi ve geliştirilmesine katkılar sunacağı ve alan yazına kaynak teşkil edeceği düşünülmektedir.

Çalışmada 5. Sınıf öğrencilerinin temel astronomi kavramları ile ilgili imajlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Araştırmada 5. Sınıf öğrencilerinin temel astronomi kavramları ile ilgili imajlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, nitel bir araştırma türü olan betimsel tarama yaklaşımı ile desenlendirilmiştir. Nitel araştırmalarda bireylerin olaylara ilişkin öznel görüşlerini belirlemek hedeflenir. Araştırma sürecinde verilerin sistematik olarak elde edilmesi önerilmektedir (Storey, 2007; Glaser ve Strauss, 1967). Araştırma bünyesinde amaçlı örneklem modeli kullanılmıştır. Amaçlı örneklem modeli; bireyler, olaylar veya durumlar hakkında belirlenen amaçlar doğrultusunda derinlemesine bilgilerin elde edildiği öğrenme yaklaşımı olarak ifade edilir. Araştırmada derinlemesine bilgiler belirlemek amaçlanmaktadır. Nitel araştırmalarda genellikle amaçlı örneklem modeli uygulanmaktadır (Maxwell, 1996).

Araştırmada 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında Kahramanmaraş ilinde, bir ortaokulda öğrenim gören 5. Sınıf öğrencilerinden 41'i kız, 35'i erkek, toplam 76 öğrenciden oluşan bir grup ile çalışılmıştır. Öğrencilerin temel astronomi kavramları ile ilgili imajlarının belirlenmesinde Dunlop (1999) tarafından geliştirilen "Astronomy Survey" anketinden faydalanılmıştır. Anketteki sorular astronomi kavramlarına ilişkin çizim ve çizime ilişkin açıklamalardan oluşmaktadır. Öğrencilere çizimleri öncesinde çizimlerini yönlendirmemek amacıyla, çizim yönergesi dışında konu ile ilgili açıklamalar yapılmamıştır.

### Verilerin Analizi

Çalışma sonucunda elde edilen veriler betimsel ve içerik analizi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Betimsel analiz ile çalışma sonunda oluşan verilerden ulaşılan temalar özetlenip yorumlanır, içerik analizinde verileri açıklayan kavramlara ve ilişkilere ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). İçerik analizi yalnızca metinleri incelerken kullanılmaz, öğrenci resimleri gibi görsellerin incelenmesinde de kullanılır (Büyüköztürk vd., 2019).

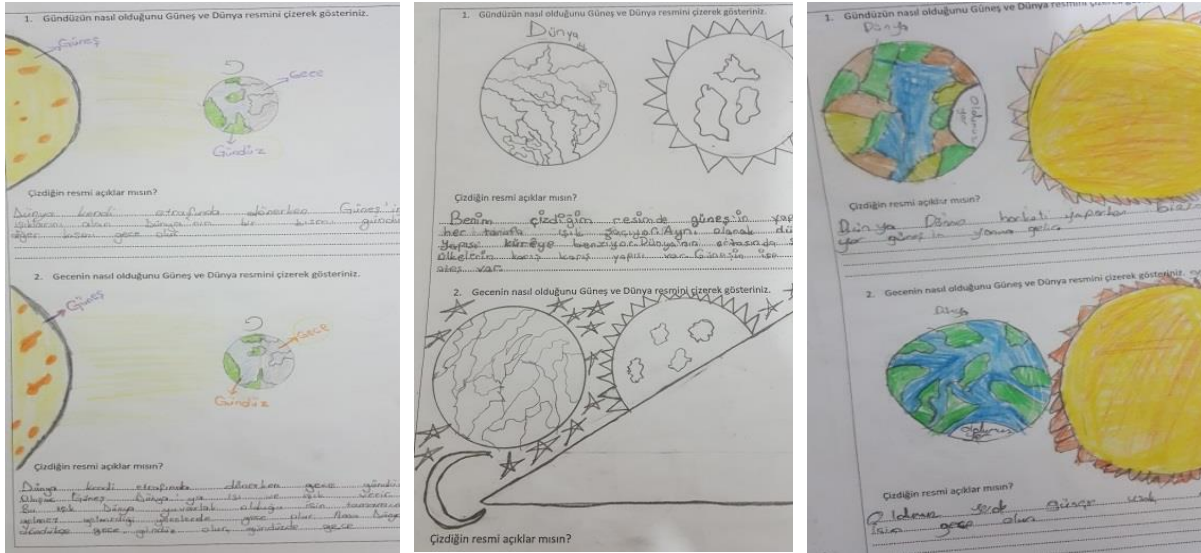
Araştırmada öğrencilerin astronomi kavramlarına ilişkin yanıtları incelenirken, sorulara verilen yanıtların tamamı değerlendirilmiştir. Nitel araştırmalarda araştırmanın amacına uygun olarak çalışmanın başında veya çalışma sürecinde kavramlar belirlenebilir (Büyüköztürk vd., 2019). Çalışmada çizim ve açıklama değerlendirmeleri neticesinde öğrencilerin temel astronomi kavramlarına ilişkin imajları açığa çıkarılmıştır.

## BULGULAR

Araştırmada, öğrencilerin çizimlerine ve açıklamalarına göre araştırma soruları ayrı kategoriler halinde incelenmiştir. Araştırmada sorulara verilen yanıtlara ilişkin bulgular bu bölümde; Gece ve gündüz oluşumu, mevsimlerin oluşumu, Ay'ın Evreleri, Güneş, Dünya ve Ay hareketleri olarak incelenmiştir.

### Gece ve Gündüz Oluşumu İmajları

Öğrencilere gece ve gündüzün nasıl oluştuğu sorulmuştur. Öğrenci çizimleri incelendiğinde, gece ve gündüz oluşumu ile ilgili farklı düşüncelere sahip oldukları, olayın gerçekleşmesinde etkili olan durum ve sonuçları çizimlerine yansıttıkları görülmüştür. Gece ve gündüz oluşumuna ilişkin öğrenci çizimleri örnekleri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Gece ve gündüz oluşumu ile ilgili öğrenci çizim örnekleri

Gece ve gündüz oluşumuna ilişkin öğrenci çizimleri incelenerek Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1  
Öğrencilerin gece ve gündüz ifadeleri

Tema	Kategori	Kız (N=41) %	Erkek (N=35) %	Toplam (N=76) %
Gece ve gündüz	Dünya’nın yarısı aydınlık, diğer yarısı karanlıktır.	18 23,68	12 17,64	30 39,47
	Dünya Güneş’in etrafında bir yörüngede döner.	10 13,15	8 10,52	18 23,68
	Güneş ile Dünya’nın arasında Ay olursa gece olur.	4 5,26	7 9,21	11 14,47
	Güneş ışığını gündüz Dünya, gece ise Ay kullanır.	5 6,57	3 3,94	8 10,52
	Ay, Güneş’ten aldığı ışığı yansıtırsa gündüz olayı gerçekleşir.	3 3,94	3 3,94	6 7,89
	Dünya’nın kendi etrafında dönmesidir.	1 1,31	2 2,63	3 3,94

Tablo 1’de gece gündüz oluşumunu öğrencilerin %39,47’si Güneş ve Dünya’yı yan yana çizerek Dünya’nın Güneş’e bakan tarafını gündüz, diğer tarafını ise gece olarak açıklamıştır. Güneş’in ve Dünya’nın hareketine dair bir çizim gerçekleştirilmemişlerdir. %23,68’i ise Dünya’nın yörüngesinin olduğunu kesikli, ince çizgilerle göstererek Dünya’nın Güneş’in etrafında döndüğünü gece ve gündüzün gerçekleştiğini belirtmişlerdir. %14,47’si Ay’ın Dünya’nın etrafında dönerken Güneş ve Dünya arasına girdiği zamana gece, ikisinin arasında olmadığı zamanı ise gündüz olarak çizimlerinde göstermiştir. %10,52’si Güneş’i merkeze çizerek Güneş ışığının Dünya tarafından kullanılmasını gündüz, Ay tarafından kullanılmasını gece olarak açıklamıştır. %7,89’u Ay’ı Güneş ve Dünya’nın arasına çizerek Güneş’ten gelen ışınların Ay tarafından Dünya’ya yansımalarının gündüz, Ay’ın kendisi tarafından kullanılmasının gece olduğunu belirtmişlerdir. %3,94’ü Güneş’i merkezde çizerek Dünya’nın kendi eksenini etrafında dönmesi olayını gece gündüz olarak açıklamıştır.

Öğrenciler gece ve gündüz oluşumunu çizimleri ile belirttikten sonra, çizimlerine ilişkin açıklamalar yapmışlardır. Gece gündüz oluşumuna ilişkin öğrenci açıklamalarından bazıları verilmiştir;

Ö7: “Dünya Güneş’e yaklaştığında gündüz, uzaklaştığında ise gece olur. Işık varsa aydınlık, yoksa karanlık olur.”

Ö5: “ Gökyüzünde bazen Güneş’i göremiyoruz. Bulutlu havalarda yağmur yağarken bunu da düşünmeliyiz. Güneş’in önünde bir şeyler olabilir onu görmemizi engelleyen... Mesela Ay gibi, Ay, Güneş’in önünde durabilir.”



Ö13: “Dünya Güneş’in etrafında döner. Çünkü Güneş büyük diğerleri Güneş’in etrafında dönmeli.”

Ö8: “Güneş’in ışıkları çok parlak oluyor gündüz bu öğle vakti. Öğle olduğunda Dünya Güneş’e daha çok yaklaşıyor. Isısı da daha fazla oluyor.”

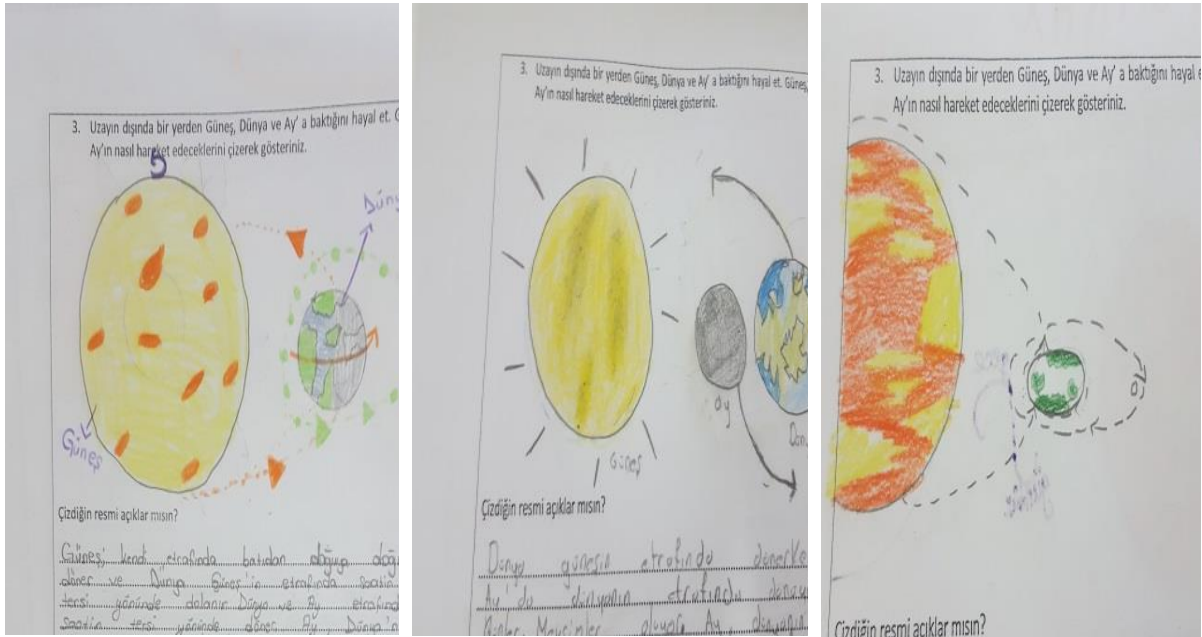
Ö27: “Dünya dönüyor, gündüz de gece de dönüyor. Doğudan batıya dönüyor. Ya da batıdan doğuya. Doğrusu hangisi, Unuttum. Ama Dünya dönüyor gece gündüz oluyor. Gündüz Güneş’e olan tarafı ışık alıyor, sonra diğer tarafı da dönünce ışık alacak.”

Ö52: “Ay ayna gibi davranır. Güneş’in ışığı üzerine gelir, o da Dünya’ya gönderir. Gönderirse Dünya’ya ışık gider gündüz olur. Gitmezse de gece olur.”

Ö51: “Ay Dünya’nın etrafında dönüyor. Dünya da Güneş’in etrafında dönüyor. Güneş ortada, Dünya dönerken Güneş’in etrafında gece gündüz olur.”

### Güneş, Dünya ve Ay Hareketleri İmajları

Öğrencilerden, uzayın dışından baktıklarında Güneş, Dünya ve Ay hareketlerinin nasıl olacağını çizerek açıklamaları istenilmiştir. Güneş, Dünya ve Ay hareketlerine ilişkin öğrenci çizimleri örnekleri Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Güneş, Dünya ve Ay hareketleri ile ilgili çizim örnekleri

Güneş, Dünya ve Ay hareketlerine ilişkin öğrenci çizimleri incelenerek Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2  
Güneş, Dünya ve Ay'ın dönme yönleri

Tema	Alt Tema	Kategori	Kız (N=41) %	Erkek (N=35) %	Toplam (N=76) %	
Güneş, Dünya ve Ay hareketleri	Güneş sabit, Dünya ve/veya Ay dönüyor	Dünya ve Ay, Güneş'in etrafında soldan sağa döner.	12 15,78	4 5,26	16 21,05	
		Ay sadece Dünya'nın etrafında, Dünya'da Güneş'in etrafında sağdan sola döner.	6 7,89	2 2,63	8 10,52	
		Ay kendi etrafında, Dünya'da Güneş'in etrafında sağdan sola	1 1,31	3 3,94	4 5,26	
	Sadece Dünya dönüyor	Dünya, Güneş'in etrafında saat yönünde döner.	4 5,26	7 9,21	11 14,47	
		Dünya kendi etrafında saatin tersi yönünde döner.	7 9,21	2 2,63	9 11,84	
	Güneş, Dünya ve Ay hareketleri	Dünya sabit, Güneş ve Ay dönüyor	Dünya merkezde sabit, Güneş ve Ay yer değiştirecek şekilde bir çember çizerek soldan sağa döner.	1 1,31	4 5,26	5 6,57
			Güneş kendi etrafında, Ay ve Dünya Güneş'in etrafında saatin tersi yönünde döner.	4 5,26	5 6,57	9 11,84
		Güneş, Dünya ve Ay dönüyor	Güneş, Dünya ve Ay kendi etrafında sağdan sola döner.	3 3,94	4 5,26	7 9,21
			Güneş ve Dünya birbirlerinin, Ay ise Dünya'nın etrafında saat yönünde döner.	2 2,63	2 2,63	4 5,26
			Güneş, sadece kendi etrafında, Dünya hem kendi etrafında hem de Güneş'in etrafında, Ay ise Dünya ve Güneş'in etrafında saat yönünün tersinde döner.	1 1,31	2 2,63	3 3,94

Tablo 2'de Güneş, Dünya ve Ay hareketlerine ilişkin öğrenci ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin %36,83'ü Güneş'i sabit Dünya'yı ve Ay'ı hareket ediyor olarak göstermiştir. Bu öğrencilerden; %21,05'i Güneş'i merkezde çizerek etrafında kesikli ve ince çizgilerle bir yörüngede Dünya'nın ve Ay'ın soldan sağa doğru döndüğünü belirtmiştir. Bazı öğrenciler yön kavramını net ifade edebilmek için oklarla sağ ve sol yönleri şekil üzerinde küçük notlarla açıklamıştır. %10,52'si Güneş merkezde olacak şekilde iç içe çizdiği oval çizgilerden içtekine Dünya'yı dıştekine ise Ay'ı çizmiştir. Çizimlerini Dünya'nın Güneş'in etrafında, Ay'ın ise Dünya'nın etrafında sağdan sola dönmesi olarak açıklamışlardır. %5,26'sı Güneş merkezde Dünya Güneş'in etrafında bir oval çizgide dönerken, Ay'ın kendi etrafında döndüğünü dönen bir ok sembolü ile ifade etmişlerdir. %26,31'i Güneş'i ve Ay'ı sabit, Dünya'yı hareket ediyor olarak göstermişlerdir. Hareketleri saatin dönüş yönleri ifadeleri ile açıklamışlardır. Bu öğrencilerden; %14,47'si Dünya'nın, Güneş'in etrafında saat yönünde döndüğünü belirtmişlerdir. %11,84'ü Dünya'nın kendi etrafında saatin tersi yönünde döndüğünü çizmişlerdir. %6,57'si Dünya'yı merkezde sabit, bir çember çizerek Güneş ve Ay'ı yer değiştirecek şekilde soldan sağa hareket ediyor göstermişlerdir. %30,25'i Güneş, Dünya ve

Ay'ın hareket ettiği çizimler gerçekleştirmişlerdir. Çizimlerde yörünge kavramını kesikli ve ince çizgilerle göstermişlerdir. Bu öğrencilerden; %11,84'ü Güneş'in kendi etrafında, Ay ve Dünya'nın Güneş'in etrafında saatin tersi yönünde döndüğünü belirtmişlerdir. %9,21'i Güneş, Dünya ve Ay'ın kendi etrafında sağdan sola doğru döndüğünü belirtirken yönleri açıklayıcı ifadelerle yer vermişlerdir. %5,26'sı Güneş ve Dünya'nın birbirlerinin Ay'ın ise Dünya'nın etrafında saat yönünde döndüğünü çizerek göstermişlerdir. %3,94'ü Güneş'in sadece kendi etrafında, Dünya'nın hem kendi etrafında hem de Güneş'in etrafında, Ay ise Dünya ve Güneş'in etrafında saat yönünün tersinde dönüş hareketi yaptığını dair çizimler yapmışlardır. Çizimlerinde kendi etrafında dönmeyi dönen bir ok sembolü, gök cisminin etrafında dönmeyi ise kesikli çizgilerden oval çizip açıklamışlardır.

Güneş, Dünya ve Ay hareketleri ile ilgili olarak öğrencilerden çizimlerini açıklamaları istenilmiştir. Öğrencilerden bazılarının ifadeleri;

Ö22: "Güneş merkezde olur, hareket etmez. Dünya ve Ay onun etrafında soldan sağa döner."

Ö65: "Dünya hareket etmez, Ay ve Güneş onun etrafında hareket ederler. Yer değiştirerek hareket ederler."

Ö11: "Güneşle ilgili bir durum yok. Değişiklikler Dünya ile ilgili o yüzden Dünya döner."

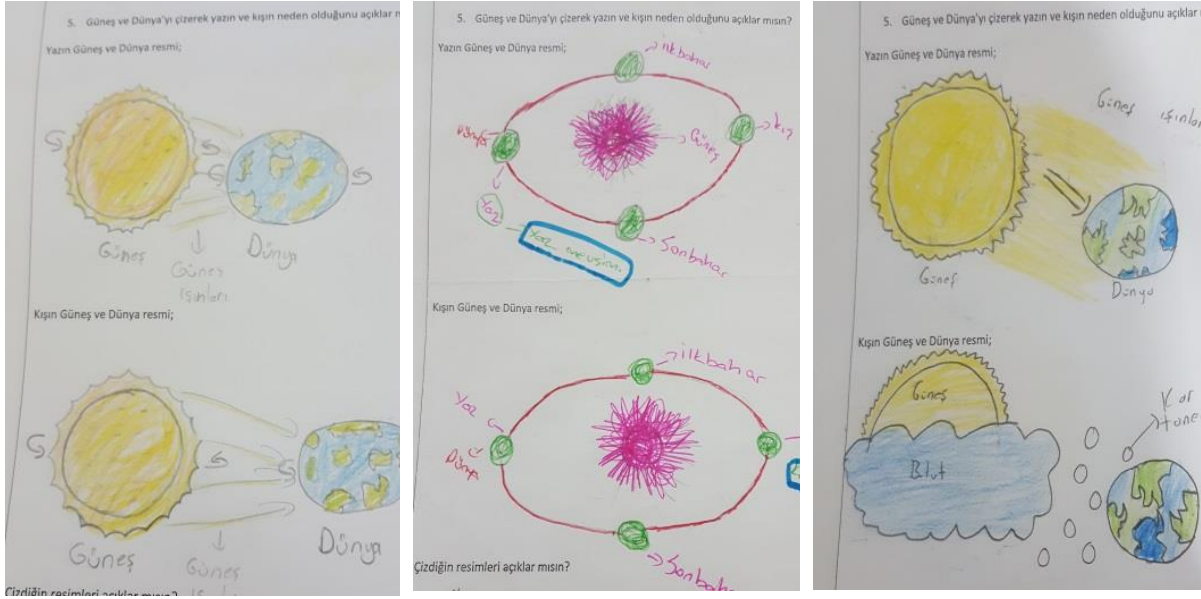
Ö9: "Bazı olayların olması Dünya ve Güneş'e bağlı. Gece gündüz olayı mesela. Güneş ortada dönmüyor, Dünya onun etrafında dönüyor. Ay zaten Dünya'nın hep etrafında döner."

Ö21: "Dünya ve Ay hareket eder. Güneş ise sabit olmalı, çünkü diğer gezegenler de var. Hareket ederse düzen bozulabilir."

Ö54: "Güneş ve Dünya birbirlerinin etrafında dönebilir. Ay, sadece Dünya'nın etrafında dönüyor onun uydusu olduğu için."

### **Mevsimlerin Oluşumu İmajları**

Öğrencilere mevsimlerin nasıl oluştuğu sorulduğunda, çizimlerinden öğrencilerin farklı görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Mevsimlerin oluşumuna ilişkin öğrenci çizimleri örnekleri Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Mevsimlerin oluşumu ile ilgili öğrenci çizim örnekleri

Mevsimlerin oluşumuna ilişkin öğrenci çizimleri incelenerek Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3						
Mevsimlerin oluşumu ifadeleri						
Tema	Alt Tema	Kategori	Kız (N=41) %	Erkek (N=35) %	Toplam (N=76) %	
Mevsimlerin oluşumu	Güneş'in etkisi	Güneş'e yaklaşma-uzaklaşma	13	5	18	
		Güneş ısısı	7	9	16	
		Güneş'in parlaklığı	4	6	10	
		Güneş ışığı miktarı	2	6	8	
		Bulutun önünde ve arkasında durması	4	3	7	
	Hava olayları	Hava olaylarındaki değişim	Güneş lekelerinin büyüklük değişimi	1	1	2
				1,31	1,31	2,63
				5	2	7
				6,57	2,63	9,21
				2	3	5
Dönme hareketi	Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi		2,63	3,94	6,57	
			3	0	3	
Bulutların yapısı	Bulutlardaki suyun azalması ve artması		3,94	0	3,94	

Tablo 3'te öğrencilerin genellikle yaz ve kış mevsimine odaklandığı görülmüştür. %80,24'ü Güneş'ten kaynaklı sebeplerle mevsimlerin oluştuğunu düşünerek çizimlerinde göstermiştir. Bu öğrencilerden %23,68'i Güneş'e yaklaşmayı yaz, uzaklaşmayı kış mevsiminin oluşumu;

%21,05'i Güneş'in ısısının fazla olmasını yaz, az olmasını kış mevsimi; %13,15'i Güneş'in parlaklığının fazla olmasını yaz, az olmasını kış; %9,21'i Güneş'in bulutların önünde durmasını yaz, arkasında durmasını kış; %2,63'ü Güneş lekelerinin büyüklüğünün büyümesini kış, küçülmesini yaz olarak ifade etmiştir. %9,21'i hava olaylarındaki değişimin mevsimlerin oluşumuna sebep olduğunu, havadaki ısınma ve soğumaya bağlı olduğunu düşünmüşlerdir. %6,57'si merkezde Güneş'in olduğunu Dünya'nın Güneş etrafında döndüğünü çizimle göstererek bu olayı mevsimlerin oluşumu ile ilişkilendirmişlerdir. %3,94'ü ise mevsimlerin varlığını yağışları düşünerek açıklamışlardır. Bulutlardaki suyun azalmasını yaz ve yağışın olmaması, suyun artmasını ise diğer mevsimlerin oluşumu olarak ifade etmişlerdir.

Öğrencilerden mevsimlerin nasıl oluştuğunu çizimleri ile birlikte açıklamaları istenilmiştir. Mevsimlerin oluşumu açıklamalarından bazıları verilmiştir;

Ö54: "Dünya yazın Güneş'e yaklaşır, kışın ise Güneş'ten uzaklaşır."

Ö48: "Yazın hava olayları çok fazla görülmez sıcaklık fazla olur, kışın ise hava olayları çok fazla görülür sıcaklık az olur."

Ö3: "Dünya'ya gelen Güneş ışığı fazlaysa yaz olur, azsa kış olur. Öğle ışık çok geliyor sıcak oluyor, sabah ve akşam az geliyor daha soğuk."

Ö7: "Güneş kışın bulutların arkasında iken Güneş ışığı Dünya'ya gelemmez soğuk olur, yazın ise bulutların önünde durur Güneş ışığı Dünya'yı ısıtır."

Ö50: "Güneş yazın etrafına ısı verir, kışın ısı vermez ve kendisini ısıtmak için ısısını kullanır. Isısını korumalı aynı ısıyı verebilmek için."

Ö41: "Güneş yazın çok parlak ışık verir hava sıcak olur, kışın ise daha az parlak ışık verdiği için soğuktur. Bu parlaklığı etrafına çizdiğim uzun çizgilerle gösterdim."

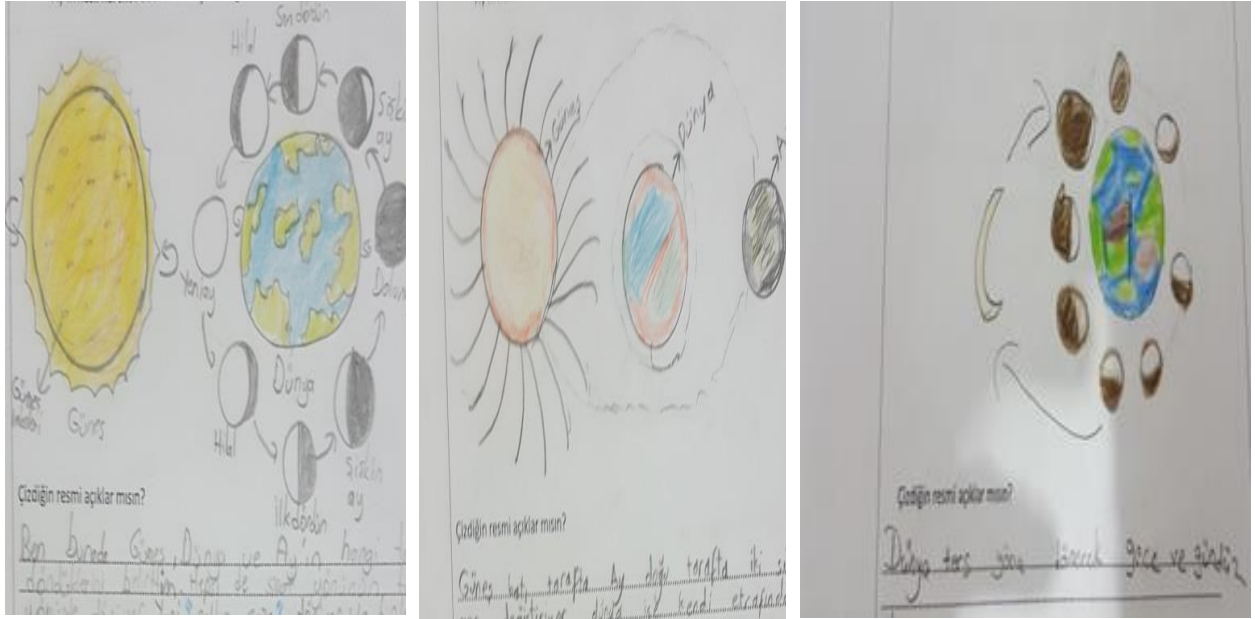
Ö65: "Güneş yazın bulutlardaki suyu sıcakta yok eder, kışında bulutlardaki su yok olmadığı için yağışlar olur."

Ö72: "Dünya, Güneş'in etrafında döndüğünde mevsimler oluşur."

Ö14: "Güneş lekeleri daha soğuktur diğer kısımlarına göre. Güneş'in üzerindeki lekeler yazın küçülür, Güneş'in sıcaklığı artar ve Dünya ısınır. Kışın lekeler büyür, Güneş'in sıcaklığı azalır Dünya soğumaya başlar."

### Ay'ın Evreleri İmajları

Ay'ın farklı şekillerde görülme sebebi ile ilgili öğrenci çizimleri incelendiğinde, öğrencilerin farklı görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Ay'ın evrelerine ilişkin öğrenci çizimleri örnekleri Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Ay'ın evreleri ile ilgili öğrenci çizim örnekleri

Ay'ın evrelerine ilişkin öğrenci çizimleri incelenerek Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tema	Alt Tema	Kategori	Kız (N=41) %	Erkek (N=35) %	Toplam (N=76) %
Ay'ın evreleri	Dünya'nın hareketi	Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi	13 17,10	8 10,52	21 27,63
		Dünya'nın kendi etrafında dönmesi	8 10,52	1 1,31	9 11,84
		Dünya ve Ay'ın yer değiştirmesi	2 2,63	3 3,94	5 6,57
	Ay'ın hareketi	Ay'ın kendi etrafında dönmesi	8 10,52	7 9,21	15 19,73
		Ay'ın Dünya etrafında dönmesi	2 2,63	10 13,15	12 15,78
	Diğer	Güneş, yıldızlar, bulut, tozlar	5 6,57	4 5,26	9 11,84
	Ay'ın yapısı	Ay'ın ışığının parlaklığı değişimi	3 3,94	2 2,63	5 6,57

Tablo 4'te Ay'ın evrelerinin oluşumuna ilişkin öğrenci çizimleri incelendiğinde öğrencilerin %46,04'ü Dünya'nın hareketine bağlı olarak Ay'ın evrelerinin oluştuğunu düşünmüşlerdir. Bunlardan; %27,63'ü Dünya'nın Güneş etrafında dönmesini düşünerek Güneş'in etrafına çizdiği ince oval çizgide Dünya'nın hareket ettiğini; %11,84'ü Dünya'nın kendi etrafında dönmesini dönen bir oku Dünya üzerine çizerek; %6,57'si Dünya ve Ay'ın yer değiştirmesi

olaylarını yer değişikliğini gösteren bir ok ve şeklin yanına yazdıkları açıklayıcı ifadelerle göstermişlerdir. %35,51'i Ay'ın evrelerinin oluşumunda Ay'ın hareketinin etkili olduğunu düşünmüştür. Bunlardan; %19,73'ü Ay'ın kendi etrafında dönmesini; %15,78'i Dünya'nın etrafına çizdikleri Ay'ın farklı evreleri ile Ay'ın Dünya etrafında dönmesini açıklamışlardır. %11,84'ü Ay'ın farklı evrelerde görülmesini Ay'ın görünüşünü etkileyen farklı faktörlerle (Güneş, yıldızlar, bulut, tozlar) açıklamışlardır. Ay'ın dolunay evresinde görülmesini etkileyen bir durum yokken, diğer evrelerde net görülmeyi engelleyen durumları çizmişlerdir. %6,57'si Ay ışığının parlaklığının değişimine bağlı olarak evrelerin de farklı olduğunu çizimlerinde göstermişlerdir. Yeniay evresini Ay'ın parlaklığının azalması, dolunay evresinin ise parlaklığın en fazla olması olarak düşünüp çizimlerinde ifade etmişlerdir.

Öğrencilerden Ay'ın evrelerinin nasıl oluştuğunu çizmeleri ve bu çizimlerine ilişkin açıklamalar yapmaları istenilmiştir. Ay'ın evrelerinin oluşumu açıklamalarından bazıları verilmiştir;

Ö62: “Dünya Güneş'in etrafında döndüğü zaman, Ay farklı şekillerde görülür. Güneş'in Ay'a verdiği ışık dönme sırasında değişiyor. Ay farklı görünüyor.”

Ö17: “Ay'ın, Dünya etrafında dönme hareketi var. Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz bu yüzden şekilleri her gün farklıdır.”

Ö19: “Dünya kendi etrafında dönerken Güneş'in ışığı Ay'a bazen az bazen fazla gelir. Çünkü Ay, Dünya'nın uydusudur.”

Ö71: “Ay'ın kendi ışığı vardır, ışığı ile Dünya'mızı aydınlatır. Işığı azalınca farklı şekillerde görülür.”

Ö59: “Dünya, Güneş etrafında dönerken değişen gölgesi Ay'ın farklı evrelerini oluşturur.”

Ö28: “Dünya ve Ay her gün yer değiştirir, Ay da farklı görünür.”

Ö4: “Ay, Dünya'nın etrafında döndüğü zaman Güneş'ten aldığı ışıklar farklı olur. Bu ışık Dünya'ya gelir, böylece farklı şekiller oluşur.”

Ö30: “Günler geçtikçe Ay'ın ışığı ve şekli değişir.”

Ö35: “Ay, kendi etrafında döner. Biz Ay'ın hep aynı yüzünü gördüğümüz için Ay'ı farklı şekillerde görürüz.”

Ö41: “Ay, aslında aynıdır. Sadece havadaki bulut ve tozlar ile Güneş ve yıldızlar Ay'ın şeklini etkiler. Işık varsa daha parlak, ışık yoksa yarım daire veya hilal gibi şekil alır veya tam görülmez.”

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada öğrencilerin temel astronomi kavramları ile ilgili imajlarının belirlenmesi amacıyla öğrencilerden çizimler ve açıklamalar yapmaları istenilmiştir. Öğrencilerden bazılarının gece gündüz olaylarını açıklarken Güneş'in varlığının ortamda olup olmamasını ölçüt olarak düşündükleri görülmüştür. Gündüzü; Güneş'e yaklaşma, Güneş ışığını dik alma, Güneş'in etrafında dönerek ışıktan faydalanma olarak ifade etmişlerdir. Geceyi ise; Güneş'ten uzaklaşma, Güneş ışığını eğik alma, Güneş'in etrafında dönmeme ifadeleri ile açıklamışlardır. İlgili çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin; Dünya'nın yörüngesinde Güneş'in dolanmasını gündüz Ay'ın dolanmasını gece olarak açıkladıkları (Dunlop, 2013), gündüzleri yıldızların başka yere gittiği ve bu yüzden görülmediğine dair inancının olduğu (Vosniadou ve Brewer, 1994), gündüzleri Ay'ı gözlemleyemedikleri için Ay'ın akşamları ortaya çıktığını düşündükleri (Arıkurt vd, 2015), Ay'ın her zaman geceleri görülebildiğine inandıkları (Starakis ve Halkia, 2010) benzer sonuçların olduğu çalışmalar mevcuttur. Gündüzün Güneş'in, gecenin ise Ay'ın etkisiyle oluştuğunu düşünen öğrencilerin bulunduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Kara ve Kefeli, 2019). Güneş ışığını engelleyen Ay'ın, Dünya ve Güneş arasına girmesi, Güneş'in bulutların arkasında durması ve Ay'ın Güneş ışığını kullanması olaylarının gece oluşumuna sebep olduğunu düşünen öğrenciler de bulunmaktadır.

Öğrenciler genel olarak Güneş'in merkezde olduğunu, Dünya ve Ay'ın Güneş etrafında olduğunu düşünmektedir. Güneş'in Dünya etrafında dönmesini gündüz olayı ile ilişkilendiren öğrenciler, Dünya'yı sabit olarak düşünmektedir. Boyut çizimleri incelendiğinde genelde Güneş'in en büyük, Ay'ın ise Dünya'dan küçük çizildiği görülmüştür. Öğrencilerin büyük çoğunluğu Güneş, Dünya ve Ay büyüklüklerini doğru ifade edebilmiştir. Dünya'yı kutuplarda basık ve ekvatorunda şişkin olarak kendine has şekliyle çizen öğrencilerin sayısı, Ay'daki kraterleri çizen öğrencilere göre daha azdır. Bazı öğrenciler Ay'ın meteorların etkisini azalttığını, Ay'ı ve meteorları birlikte çizerek açıklamışlardır. Güneş lekelerini çizimlerinde gösteren öğrenciler lekelerin daha soğuk olduğunu göstermek için sarıdan farklı renkte boya kalemleri kullanıp yanına açıklama olarak yazmışlardır. İlgili çalışmalar incelendiğinde, Güneş lekeleri ve Ay'da meteorlar etkisiyle oluşan kraterleri (çukurları) çizimlerinde gösteren 5. Sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmaların sayıca az olduğu düşünülmektedir. Güneş lekeleri, meteor ve krater (çukur) kavramları MEB 2017 Fen Bilimleri Öğretim Programı ile birlikte yenilenen MEB 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı'nda 1. Ünite Güneş, Dünya ve Ay konusundaki açıklamalar ve resimler aracılığıyla öğrencilere kazandırılan bilgiler arasındadır. Ders kitapları kavram öğreniminde etkilidir, öğrencilerdeki alternatif kavramların varlığını belirleyen



faktörlerden biri de ders kitaplarıdır (Cin, 2007). Alan yazını incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin Dünya, Güneş ve Ay şekilleri ile ilgili bilimsel olmayan çizimlerinin olduğu görülmektedir. Öğrenciler Dünya ve Ay'ı daire ya da yuvarlak (Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001; Bolat ve diğer., 2014; Kaplan ve Çifci Tekinarslan, 2013), Dünya ve Ay'ın büyüklüklerini yanlış ölçekte (Fanetti, 2001) çizmişlerdir.

Öğrenciler Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketlerine ilişkin farklı düşüncelere sahiplerdir. Güneş'in sabit olduğunu düşünenler (%36,83), Dünya'nın sabit olduğunu düşünenlere (%6,57) göre daha fazladır. Güneş'in Dünya etrafında dolaştığını düşünen öğrencilerle (%5,26) benzer fikirlerde olan öğrencilerin bulunduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Bolat vd., 2014; Kara ve Kefeli, 2019). Öğrencilerin Ay'ın hareket etmediğini ya da Ay'ın Dünya etrafında gelişigüzel hareket ettiğini düşündükleri çalışmalar bulunmaktadır (Vosniadou ve Brewer, 1994). Güneş, Dünya ve Ay'ın döndüğünü düşünen öğrenciler, bu fikirlerini farklı yönlerde çizimler gerçekleştirerek göstermişlerdir. Ayrıca çizimlerine ilişkin açıklamalar da yapmışlardır. Dönme yönünü sağdan sola, soldan sağa, saat yönünde ve saatin tersi ifadeleri ile açıklarken çizimlerinde açıklamalarını ok yönleri ile göstermişlerdir. Yörünge kavramını çizimlerinde gösteren öğrenciler, Güneş'in merkezde olduğu Dünya ve Ay'ın ise Güneş etrafında döndüğü bir sistemi çizerek açıklamaya çalışmışlardır. Bazı öğrenciler Güneş'i, Dünya'yı ve Ay'ı tek bir düzlem üzerinde olacak şekilde yan yana çizerek hareketlerini göstermeye çalışmıştır. Mevsimlerin oluşumunu Güneş'in özellikleri ile ilişkilendirenler (%80,24), Dünya'nın Güneş etrafında dönmesini düşünenlere (%6,57) göre daha fazladır. Güneş'in uzaklık, ışık miktarı, parlaklık ve leke boyutu değişimi gibi özellikleri ile ilişkilendirmeler yapılmıştır. Alan yazını incelendiğinde benzer sonuçların olduğu çalışmalar (Philips, 1991; Skamp, 1994; Uğurlu, 2005) bulunmaktadır.

Ay'ın evrelerinin oluşumunun Dünya'nın hareketlerine bağlı olduğunu düşünenler (%46,04), Ay'ın hareketine bağlı olduğunu düşünenlere (%35,51) göre daha fazladır. Bazı öğrencilerin (%11,84) Ay'ın şeklinin görünümünün dış faktörlerin etkisi ile oluştuğu düşünceleri, alan yazınındaki çalışmalar (Stahly vd., 1999; Karadağ, 2018; Fatih, 2019) ile benzer sonuç göstermektedir. Araştırmalarda öğrenci ve öğretmenlerin çoğunlukla Ay'ın evrelerinin oluşumu konusunda yanlış bilgiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Dünya'nın gölgesinin Ay'ın evrelerini oluşturduğu fikri yaygın bir şekilde görülmektedir (Trundle and Troland, 2005; Kavanagh vd., 2005; Brunzell ve Marcks, 2007; Öztürk, 2011; Fatih, 2019).

Öğrenciler astronominin temel kavramları konusunda farklı fikirlere sahiptir. Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili; boyut kıyaslamalarını doğru düşündükleri, hareket yönlerinde emin olmadıkları ve karıştırdıkları, hareketlerini bir yörünge üzerinde düzenli olduğunu çizimlerine yansıttıkları, Güneş'in büyük boyutta olmasının dönmesine engel teşkil ettiğini düşündükleri, Güneş lekeleri ve Ay'daki kraterleri çizimlerine ekledikleri, Güneş, Dünya ve Ay'ın eşgüdümsel hareketlerini düşünemedikleri görülmüştür. Gece ve gündüz oluşumu ile ilgili; Güneş ışığının varlığını özellikle dikkate aldıkları, ışığın Dünya'ya gelmesini olumsuz etkileyen faktörleri gece olayı ile ilişkilendirdikleri, Ay'ın Güneş ışığını depolama ve yansıtma özelliğinin olduğunu düşündükleri görülmektedir. Mevsimlerin oluşumu ile ilgili; Güneş ışığının etkisinin fazla olduğu durumları yaz ve az olduğu durumları kış olarak açıkladıkları, hava olaylarının olması ve Güneş lekelerinin boyut değiştirdiğini çizimlerinde göstererek bu durumları sıcaklık artış ve azalışı ile ilgili ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Ay'ın evrelerinin oluşumu ile ilgili; Dünya'nın Ay'da oluşturduğu gölgelerin sebep olduğunu, Ay'ın ışık kaynağı olup ve parlaklığının zamanla değiştiğini, farklı faktörlerin Ay'ın görünüşünü etkilediğini düşündükleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

### ÖNERİLER

Araştırmalar, öğrencilerin astronomi kavramları ile ilgili kavram yanlışlarının varlığının, ilerleyen öğrenim yıllarında öğreneceği astronomi kavramlarını da etkileyebileceği sonucunu göstermektedir. Temel kavram yanlışlarının varlığının tespiti ve giderilmesinin sonraki kavramların öğrenilmesini destekleyeceği düşünülmektedir. Kavramsal değişim öğretimi, öğrencilerin uzay ile ilgili olan birçok kavramı öğrenmesine ve anlamlandırmasına yardımcı olabilir (Brunsell ve Marcks, 2007). Babaoğlu ve Keleş (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin uygulamalı etkinlikler sonucunda, 'Dünya', 'Ay' ve 'Güneş' kavramları ile ilgili algılarının bilimsel yönde oluşmaya başladığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Sarıoğlu ve Bayırlı (2017)'nin çalışmalarında sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin; bilimsel cevap vermelerinde ve sorgulama becerilerinde artış sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma farklı öğrenme kademelerindeki öğrenciler ile gerçekleştirilerek ilişkilendirilebilir. Öğrenci fikirlerinin değişimi için süreç gerektiren çalışmalar yapılabilir. Öğretmenler öğrencilerin astronomi konusunda kendilerine sordukları soruları ve onların sorulara verdikleri yanıtları dikkatle dinlemelidir. Gerçekte var olan sorunun kaynağını sorulan sorular ve cevaplar aracılığıyla tespit edebilirler (Cohen ve Lucas, 1999). Eğitimcilerle çalışmalar gerçekleştirilerek, ortaya çıkan sonuçlar eğitim dergilerinde yayınlanabilir. Böylece eğitimciler

astronomi kavramları ile ilgili bilimsel olmayan fikirlerinin farkına varabilir. Öğrenci gelişimlerinin sağlanması için öğretmenler astronomi konularındaki güncel bilgileri takip etmeli, güncel bilgiler medya yoluyla halka duyurulmalı ve fen eğitimine önem veren eğitim uygulamalarına ağırlık verilmelidir.

Astronomi ile ilgili kavramların zihinde netleşmesini sağlamak amacıyla öğretim sürecinde resimler, animasyonlar ve simülasyonlar kullanılabilir. Öğrencilerin bilimsel olmayan bilgiler içeren zihinsel modelleri; muhakeme ve uzamsal düşünme seviyelerini geliştiren öğrenme ortamları ile desteklenebilir (Kurnaz ve Değirmenci, 2012). Görevlerinin öğrencilerin astronomi bilimine ilişkin akademik başarı ve tutumlarını olumlu yönde etkileyen bir özelliğe sahip olduğu alan yazınında incelenen birçok çalışma sonucunda görülmektedir (Şentürk, 2019). Bu açıdan astronomi ile ilgili doğru bilgiler içeren mekanların (bilim merkezi, müze, planetaryum vb.) varlığının devamlılığı sağlanmalıdır (Percy, 1998; Türk vd., 2012).

## KAYNAKÇA

- Agan, L., & Sneider, C. (2004). Learning About The Earth's shape and gravity. *Astronomy Education Review*, 2(2), 90-117.
- Aksan, Z., Nisa Yenikalaycı, N., & Çelikler, D. (2017). *The middle-school students' knowledge level related to the concepts of "Planet" and "Star"*. 2. Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmaları Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı. Muğla. 166-172.
- Akter, S., Arslan, B. H., & Şimşek, M. (2017). *MEB ortaokul fen bilimleri 5. sınıf ders kitabı*. Ankara.
- Alım, M. (2015). Coğrafya öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı/geliştirme dersinde elde ettikleri kazanımlar. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 20(33), 1-10.
- Alın, G., & İzgi, Ü. (2017). İlköğretim öğrencilerinin yıldızlar konusuna ilişkin kavram yanılgılarının incelenmesi, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4,10, 202-214.
- Arıcı, V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: "güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesi örneği* (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Arıkurt, E., Durukan, Ü. G., & Şahin, Ç. (2015). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi (2. Basım)*. Ankara: Asil Yayıncılık.
- Babaoğlu, G., & Keleş, Ö. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin 'dünya', 'ay' ve 'güneş' kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 601-636.
- Babaoğlu, G., & Keleş, Ö. (2018). 6. sınıf öğrencilerinin "yıldız", "gezegen" ve "ay, dünya ve güneş" kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 6, 127-145.
- Balcı, M. (2018). *Webquest destekli etkinliklerin öğrencilerin güneş sistemi ünitesindeki başarısına ve astronomiye yönelik tutumuna etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Barnett, M., & Morran, J. (2002). Addressing children's alternative frameworks of the moon's phases and eclipses, *International Journal of Science Education*, 24, 859.

- Bekiroğlu, O. F. (2007). Effects of model-based teaching on pre-service physics teachers' conceptions of the moon, moon phases, and other lunar phenomena. *International Journal of Science Education*, 29(5), 555-593.
- Belet, D. S., & Türkkın, B. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin yazılı anlatım ve resimsel ifadelerinde algı ve gözlemlerini ifade biçimleri (Avrupa Birliği Örneği)*. VI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 270-278.
- Benli Özdemir, E., (2019). Animasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi, *Başkent University Journal Of Education*, 6, 1, 46-58.
- Bisard, W., Aron, R., Francek, M., & Nelson, B. (1994). Assessing selected physical science and earth science misconceptions of middle school through university preservice teachers, *Journal of College Science Teaching*, 24, 38.
- Bolat, A., Aydoğdu, R. Ü., Uluçınar Sağır, Ş., & Değirmenci, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Bostan A., (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Buluş Kırıkkaya, E., & Şentürk, M. (2018). Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 181-189.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi. 26. Baskı. Ankara.
- Brunsell, E., & Marcks, J. (2007). Teaching for conceptual change in space science. *Science Scope*, 30(9), 20-23. Retrieved November 11, 2007, From ERIC Database.
- Ceylan, E. (2016). *GEMS programının fen bilgisi öğretmen adaylarının "dünya, ay ve yıldızlar" konularındaki başarılarına, öz yeterliliklerine, tutumlarına ve bilimsel muhakemelerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Cin, M. (2007). Alternative views of the solar system among turkish students. *Review of Education*, 53 (1), 39-53.
- Coşkun, M. (2018). *Mobil uygulama ve artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin, güneş sistemi ve ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumları ve fen dersine yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Demirbaş, M (2017). Fizik öğretiminde kavram gelişimi ve öğrenme döngüsü. İçinde: *Fizik öğretimi kuramsal bilgiler ve örnek etkinlik uygulamaları*. Eds: Şen, A.İ. ve Akdeniz, A.R., Pegem Akademi. 1. Baskı. Ankara, s:85-110.
- Dere, İ. (2019). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öğretim materyali geliştirme ve kullanımı hakkındaki görüşleri. *Balıkesir University The Journal of Social Sciences Institute*, 22(41),89-112.
- Dove, J. (2002). "Does the man in the moon ever sleep? analysis of student answers about simple astronomical events: a case study," *International Journal of Science Education*, 24, 823.
- Dunlop, J. A. (1999). Changing Children's Astronomical Ideas. Med. Thesis, University of Auckland.
- Dunlop, J. (2000). How Children Observe the Universe, Publications of the Astronomical Society of Australia, 17, 194.
- Ekiz, D., & Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanlışları, *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61-78.
- Emrem, Y. (2014). *Astronomi ve uzay bilimleri dersi gökküresi konusunun akıllı tahta ile uygulamalarının öğrencilerin görsel düşüncelerindeki gelişime etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Eroğlu, B. (2018). *Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Fanetti, T. M. (2001). *The relationships of scale concepts on college age students' misconceptions about the cause of lunar phases* (Unpublished Master's Thesis). Iowa State University.
- Fatih, D. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili kavramsal değişim süreçlerine sorgulama temelli öğretimin etkilerinin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Adline Publishing Company.
- Gündoğdu, T. (2014). *8. sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarı ve kavramsal anlama düzeyleri ile fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Harman, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili zihinsel modelleri, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 176-192.
- Harman, G. (2017). Ortaokul öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili zihinsel modelleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 14(37), 199-221.
- Kaplan, G., & Çifci Tekinarslan, İ. (2013). A comparison of knowledge levels of students with and without intellectual disabilities about astronomy concepts. *Elementary Education Online*, 12(2), 614-627.
- Kara, F., & Kefeli, N. (2019). Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay Konularına Yönelik Algıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*. 13(2), 1000-1014.
- Karadağ, E. (2018). *İşitme engelli öğrencilerin Ay'ın evreleri ve oluşumu konusunda kavram değişimlerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kavanagh, C., Agan, L., & Sneider, C. (2005). Learning about phases of the moon and eclipses: A guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 1(4), 19-52.
- Kurnaz, A. M., & Değermenci, A. (2011). Temel Astronomi Kavramlarına İlişkin Öğrenci Algılamalarının Sınıf Seviyelerine Göre Karşılaştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-112.
- Kurnaz, A. M., & Değermenci, A. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim Online*, 11(1), 137-150.
- Limboz, F. (2002). *Tarihsel süreç içerisinde astronomiye genel bir bakış*. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresinde Sunuldu, Ankara.
- Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. California: SAGE Publications.
- MEB (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları [mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20BİLİMLERİ%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI%2018.pdf](http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20BİLİMLERİ%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI%2018.pdf) Erişim Tarihi: 05.12.2019.
- Miller, S., & James R., (2011). The effect of animations within powerpoint presentations on learning introductory astronomy. *Astronomy Education Review*, 10, DOI: 10.3847/AER2010041.
- Oğuz, S., Kurnaz, M. A., Karatekin, K., & İbret, B. Ü. (2012). *Temel astronomi konularına ilişkin sınıf öğretmen adaylarının algılarının belirlenmesi*. XI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunuldu, Rize.
- Öztürk, A., & Doğanay, A., (2013). İlköğretim beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin Dünya'nın şekli ve yerçekimi kavramlarına ilişkin anlamaları ve zihinsel modelleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(4), 2455-2476.
- Öztürk, D. (2011). *İlköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin ayın evreleri konusunda kavram yanlışlıkları ve kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Percy, J. R. (1998). *Astronomy Education: An International Perspective*. L. Gougenheim, D.
- McNally, & J. R. Percy (Editörler), *New trends in astronomy teaching* (S. 2-6). Cambridge, US:Cambridge University Press.
- Philips, W. C. (1991). Earth science misconceptions. *The Science Teacher* (February), 21-3.
- Plummer, J. D. (2009). A cross-age study of children's knowledge of apparent celestial motion. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1571-1605.

- Rider, S. (2002). Perceptions about moon phases, *Science Scope*, 26, 48.
- Rodari, P. (2007). Science and scientists in the drawings of European children. *Journal of Science Communication*, 6(3), 1-12.
- Sarıoğlan, B. A., & Bayırlı, G. M. (2017). Sorgulamaya dayalı öğretiminin ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3) Özel Sayı, 147-154.
- Shang, J. W., & Hui, C. C. & Kai, H.Y. (2015). *A webquest-based ontent-aware ulearning system to improve students' problem solving and communication abilities in astronomy inquiry activities*. 2015 IIAI 4th International Congress On Advanced Applied Informatics.
- Slater, T. F. (2000). K-12 Astronomy Benchmarks from Project 2061, *The Physics Teacher*, 38, 538.
- Sneider, C. I., & Ohadi, M. M. (1998). Unraveling Students' Misconceptions About The Earth's Shape and Gravity. *Science Education*, 82, 265–84.
- Sarrazine, A. R. (2005). *Addressing astronomy misconceptions and achieving national science standards utilizing aspects of multiple intelligences theory in the classroom and the planetarium* (Unpublished Doctoral Dissertation). Department Of Curriculum & Instruction, Indiana University.
- Stahly, L. L., Krockover, G. H., & Shepardson, D. P. (1999). Third grade students' ideas about the lunar phases. *J. Res. Science Teaching*, 36, 159–77.
- Starakis, J., & Halkia, K. (2010). Primary school students' ideas concerning the apparent movement of the moon. *Astronomy Education Review*, 9(1), DOI: 10.3847/AER2010007.
- Storey, L. (2007). Doing Interpretative phenomenological analysis. In E. Lyons Ve A. Coyle (Eds.). *Analysing qualitative data in psychology*. (P. 51-64). Los Angeles: SAGE Publications.
- Suzuki, M. (2002). "Conversations about the moon with prospective teachers in japan," *Science Education*, 87, 892.
- Şahin, Ç., Bülbül, E., & Durukan, G. Ü. (2013). Öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*. 2(1), 38-64.
- Şentürk, E. (2019). Gökevleri (Planetaryumlar). İçinde: *Okul dışı öğrenme ortamları*. Ed: Şen, A.İ., Pegem Akademi, 1. Baskı, Ankara, s: 92-113.
- Şenel Çoruhlu, T., & Çepni, S. (2016). Zenginleştirilmiş 5e modelinin öğrenci kavramsal değişimi üzerine etkisi: astronomi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 24 (4). 1785-1802.
- Şensoy, A., Türk, C., Bolat, M., & Kalkan, H. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin temel astronomi kavramlarını anlama düzeyleri üzerine bir durum çalışması*. 17. Ulusal Astronomi Kongresi, Adana, Bildiriler Kitabı, 442448.
- Tombul, S. (2019). *Astronomi konusunda modelleme ve bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bazı öğrenme ürünlerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Trumper. R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts-seasonal changes-at atime of reform in Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 879-906.
- Trundle, K. C., & Troland, T. H. (2005). The moon in children's literature. *Science And Children*, 43(2), 40-43. Retrieved November 11, 2007, From ERIC Database.
- Türk, C., Alemdar, M., & Kalkan, H. (2012). İlköğretim öğrencilerinin mevsimler konusunu kavrama düzeylerinin saptanması. *Journal Of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(1), 2146-7463.
- Uğurlu, B. N. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 229-246.
- Ünsal, Y., Güneş, B., & Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Wilson, B., & Wilson, M. (1977). "An iconoclastic view of the imagery sources in the drawings of young people." *Art Education*, 5-11.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science*, 18, 123–183.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Yılmaz, B. (2019). *Astronomi kavramlarına ilişkin qr kodlar ile hazırlanan oyunların 7. sınıf öğrencilerinin fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.